



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift

⑯ DE 197 15 531 A 1

⑮ Int. Cl. 6:
F 16 G 13/16

DE 197 15 531 A 1

⑯ Aktenzeichen: 197 15 531.6
⑯ Anmeldetag: 14. 4. 97
⑯ Offenlegungstag: 22. 10. 98

⑰ Anmelder:

Igus Spritzgußteile für die Industrie GmbH, 51147
Köln, DE

⑯ Vertreter:

Patentanwälte Lippert, Stachow, Schmidt &
Partner, 51427 Bergisch Gladbach

⑰ Erfinder:

Antrag auf Nichtnennung

⑯ Entgegenhaltungen:

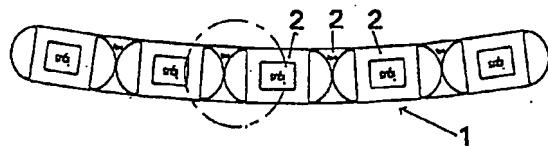
DE	28 52 075 B2
DE	23 60 227 B2
US	51 08 350
US	37 82 670

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Energieführungskette

⑯ Bei einer Energieführungskette (1) zur Führung von Kabeln, Schläuchen und dergleichen zwischen zwei Anschlußstellen mit mehreren durch obere und untere Querstege lösbar verbundenen Kettenlaschen, die in zwei parallelen Strängen zusammengesetzt sind und sich gegenseitig überlappen sowie abwinkelbar sind, wechseln sich in jedem Kettenstrang als Innenlaschen (3) mit innenliegenden Überlappungsbereichen (5) und als Außenlaschen (4) mit außenliegenden Überlappungsbereichen (5) ausgebildete Kettenlaschen (2) ab. Die Abwinkelung der Kettenlaschen (2) gegeneinander wird durch Anschläge (8, 9, 12, 13), die in den Überlappungsbereichen (5) angeordnet sind, begrenzt. Durch die Anordnung der Anschlüsse (8, 9, 12, 13) wird die Krümmung der Kette (1) definiert. Mit unsymmetrisch in bezug auf die in Kettenlängsrichtung (S2) verlaufende Mittelachse als Spiegelachse angeordnete Anschlüsse (8, 9, 12, 13) in Innen- und Außenlaschen (3, 4) ist es möglich, mit denselben Innen- und Außenlaschen (3, 4) zwei verschiedene Krümmungsverhältnisse für eine Energieführungskette (1) abhängig von der Orientierung der Laschen (3, 4) in bezug auf die Kettenlängsrichtung herzustellen.



DE 197 15 531 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Energieführungskette zur Führung von Schläuchen, Kabeln und dergleichen zwischen zwei Anschlußstellen mit mehreren durch obere und untere Querstege lösbar verbundenen Kettenlaschen, die in zwei parallelen Strängen zusammengesetzt sind und sich gegenseitig überlappen sowie abwinkelbar sind, wobei sich in jedem Kettenstrang als Innenlasche mit innenliegenden Überlappungsbereichen und als Außenlasche mit außenliegenden Überlappungsbereichen ausgebildete Kettenlaschen abwechseln und Innen- und Außenlaschen sich jeweils in den beiden Kettensträngen gegenüberliegen und wobei in den Überlappungsbereichen aneinander anschließender Kettenlaschen Anschlüsse ausgebildet sind, die die Abwinkelung der Kettenlaschen begrenzen.

Bei horizontal angeordneten Energieführungsketten wird bei der Bewegung der Kette zunächst ein etwa geradliniger Bereich gebildet, der als Untertrum bezeichnet wird. Dieser Bereich liegt auf einer Unterkonstruktion, beispielsweise auf einer Führungsrinne, oder auch auf dem Boden auf. An das Untertum schließt sich ein Umlenkbereich an. Der sich an den Umlenkbereich anschließende mindestens teilweise freitragende Bereich der Kette wird als Obertrum bezeichnet. Bei der Verwendung von Energieführungsketten ist neben dem Krümmungsradius der Kette in dem Umlenkbereich auch die Krümmung des Obertrums von besonderer Bedeutung.

Energieführungsketten mit verschiedenartig verlaufendem Obertrum werden abhängig von der Länge des Verfahrweges, der Belastung und anderen Randbedingungen beim Einsatz der Ketten angewendet. Hierbei werden Ketten mit einem freitragenden Obertrum von Ketten mit einem gleitenden Obertrum unterschieden. Bei freitragendem Obertrum hängt die Energieführungskette frei über dem Untertum und dem Boden. Die Krümmung des freitragenden Obertrums kann unterschiedlich sein. Eine Überhöhung des Obertrums im Bereich der freitragenden Länge wird als Vorspannung bezeichnet. Auch ist ein gerades oder ein durchhängendes Obertrum bei einer freitragenden Kette möglich. Bei einem gleitenden Obertrum ist die Energieführungskette im Umlenkbereich deutlich mehr als 180° geneigt, so daß das Obertrum nach einer gewissen Wegstrecke auf dem Untertum liegt. Bei Ketten mit einem gleitenden Obertrum ist die Strecke, nach der das Obertrum auf dem Untertum bzw. dem Boden liegt, durch die Krümmung des Obertrums bestimmt. Um bei einer Kette mit gleitendem Obertrum zu vermeiden, daß diese durch die beim Verfahren auftretenden Zug- und Schubkräfte in Zusammenspiel mit eventuell vorhandenen Unebenheiten in der Gleitschiene oder in dem Untertum, auf denen das Obertrum gleitet, hochschnellt, weist bei langen Verfahrwegen das Obertrum keine Vorspannung auf.

Das Krümmungsverhalten der Energieführungskette wird im wesentlichen durch die Anordnung der Anschlüsse und das Gewicht der Kette sowie der darin geführten Leitungen bestimmt.

Derartige Energieführungsketten sind aus der DE 43 25 259 A1 bekannt. Die Ketten bestehen aus Kettenlaschen, die lösbar durch Querstege miteinander verbunden sind. Die zu einem Strang zusammengesetzten Kettenlaschen sind gegeneinander abwinkelbar. Hierbei gibt es Innenlaschen und Außenlaschen als verschiedene Typen von Kettenlaschen. Die Typen unterscheiden sich u. a. durch die Anordnung der Überlappungsbereiche, in denen sie abwinkelbar aneinander angelekt sind. Ausgehend von zwei zueinander parallel angeordneten Kettensträngen, die einen Führungshohlraum bilden, sind die Innenlaschen bzw.

Außenlaschen diejenigen Kettenlaschen, die im Überlappungsbereich innen bzw. außen angeordnet sind. In den Überlappungsbereichen der Kettenlaschen sind Anschlüsse ausgebildet, die die Abwinkelung der Kettenlaschen gegenüber einander begrenzen. Hierbei sind die Anschlüsse in den Außenlaschen symmetrisch in bezug auf die in Kettenlängsrichtung verlaufende Mittelachse als Spiegelachse angeordnet. Die Anschlüsse in den Innenlaschen sind unsymmetrisch in bezug auf die Kettenlängsrichtung angeordnet.

Bei den bekannten Energieführungsketten ist nachteilig, daß für unterschiedliche Krümmungen des Umlenkbereichs und des freitragenden Bereichs des Obertrums jeweils unterschiedliche Innen- und Außenlaschen bereitgestellt werden müssen, was die Herstellungs- und Lagerhaltungskosten erhöht.

Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Energieführungsketten mit unterschiedlichen Umlenkradien und verschiedenen Verläufen des Obertrums bereitzustellen, die mit geringem Aufwand und kostengünstig herstellbar sind.

Erfundungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Anschlüsse von Innen- und Außenlasche so unsymmetrisch in bezug auf die in Kettenlängsrichtung verlaufende Mittelachse als Spiegelachse angeordnet sind, daß je nach Orientierung einer dieser Laschen in bezug auf die Kettenlängsrichtung die durch die Anschlüsse definierten Begrenzungswinkel der Abwinkelung unterschiedlich sind.

Unter den beiden Orientierungen einer Kettenlasche in bezug auf die Kettenlängsrichtung werden die Positionen der Lasche in Kettenlängsrichtung verstanden, die durch 180°-Drehung um die quer zur Kettenlängsrichtung verlaufende Mittelachse der Lasche ineinander übergehen.

Sind erfundungsgemäß die Anschlüsse von beiden Typen von Kettenlaschen unsymmetrisch angeordnet, so hängt der Winkelbereich, in dem die Kettenlaschen gegeneinander abgewinkelt werden können, von der Orientierung der Laschen in bezug auf die Kettenlängsrichtung ab. Hierbei ist es so, daß für die Lasche zwei unterschiedliche Möglichkeiten zur Orientierung in bezug auf die Kettenlängsrichtung existieren. Von einem Kettenstrang mit einem bestimmten Umlenkradius und einem bestimmten Verlauf des Obertrums gelangt man zu einem Kettenstrang mit einem veränderten Verlauf, in dem man bei Innen- oder Außenlasche in dem Kettenstrang durch Verdrehen die Orientierung der Laschen in bezug auf die Kettenlängsrichtung ändert. Durch die unsymmetrische Anordnung der Anschlüsse bewirken die beiden Orientierungen unterschiedliche Winkelbereiche für das Abwinkeln der Kettenlaschen gegeneinander.

Vorteilhaft an der erfundungsgemäßen Energieführungskette ist, daß mit denselben Innen- und Außenlaschen zwei verschiedene Krümmungsverhalten für die Energieführungskette realisierbar sind. Beim Stand der Technik waren dazu mindestens drei verschiedene Laschen erforderlich.

In einer bevorzugten Ausführung der erfundungsgemäßen Energieführungskette sind die Anschlüsse in den Überlappungsbereichen spiegelsymmetrisch in bezug auf die senkrecht zur Kettenlängsrichtung verlaufende Mittelachse der Laschen angeordnet. Aufgrund dieser Konstruktion können die in den Kettensträngen gegenüberliegenden Laschen aus jeweils baugleichen Innen- und Außenlaschen zusammengesetzt werden, was den Herstellungs- und Montageaufwand vermindert. Ferner hat dies den Vorteil, daß durch die baugleichen, in den beiden Kettensträngen gegenüberliegenden Innen- und Außenlaschen ein optimaler Geradeauslauf der Kette gewährleistet ist.

Die Anschlüsse von Innen- und Außenlasche können so angeordnet sein, daß je nach Orientierung einer dieser Laschen in bezug auf die Kettenlängsrichtung der freitragende

Teil des Obertrums einen unterschiedlichen Verlauf aufweist.

In einer bevorzugten Weiterbildung sind die Anschläge in Innen- und Außenlaschen so angeordnet, daß durch die Orientierung der Außenlasche die Krümmung des freitragenden Teils des Obertrums definiert ist. Beispielsweise kann eine Energieführungskette mit einem freitragenden geraden Obertrum in eine mit einem freitragenden durchhängenden Obertrum überführt werden. Auch kann beispielsweise ein freitragendes Obertrum in ein gleitendes Obertrum umgewandelt werden. Ebenso sind Energieführungsketten, deren Obertrum eine starke oder eine schwache Vorspannung je nach Orientierung der Außenlasche aufweist, möglich. Vorteilhaft an der Verwendung der Außenlasche zur Bestimmung des Verlaufs des Obertrums ist, daß diese für eine Änderung der Orientierung in bezug auf die Kettenlängsrichtung leicht zugänglich ist. Zur Änderung der Orientierung muß die aus dem Kettenstrang gelöste Außenlasche lediglich um 180° um die quer zur Kettenlängsrichtung verlaufende Mittelachse gedreht wieder in den Kettenstrang eingesetzt werden. Eine hierbei auftretende Änderung des Umlenkradius im Bereich zwischen Unterrum und Obertrum liegt bei einer nicht zu großen Asymmetrie der Anschlüsse im Bereich der zulässigen Toleranzen.

Zur besseren Handhabung und zur genauen Bestimmung der Orientierung der Kettenlaschen sind auf den außenliegenden Seiten der Kettenstränge die Kettenlaschen mit mindestens einer Markierung versehen. Hierbei ist es so, daß stets aus dem Zusammenspiel der Markierung von Innenlasche und Außenlasche sich die Orientierung der Laschen ablesen läßt.

Zweckmäßigerweise kann die Abwinkelung der Kettenlasche jeweils durch doppelt wirkende Anschlüsse begrenzt sein. Bei einem doppelt wirkenden Anschlag sind jeweils zwei Paare von Anschlagflächen zur Begrenzung der Abwinkelung in den beiden Richtungen angeordnet, wodurch sich eine größere Stabilität der Energieführungskette ergibt.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispieles unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Teil eines freitragenden Obertrums einer Energieführungskette mit Vorspannung,

Fig. 2 eine Innenlasche des in **Fig. 1** dargestellten Ketten-teils,

Fig. 3 eine Außenlasche des in **Fig. 1** dargestellten Ketten-teils,

Fig. 4 einen Ausschnitt des in **Fig. 1** dargestellten Ketten-teils mit zwei Außenlaschen und einer Innenlasche,

Fig. 5 einen Teil eines freitragenden Obertrums einer Energieführungskette mit Bogen,

Fig. 6 eine Außenlasche des in **Fig. 5** dargestellten Ketten-teils,

Fig. 7 eine Innenlasche des in **Fig. 5** dargestellten Ketten-teils und

Fig. 8 einen Ausschnitt des in **Fig. 5** dargestellten Ketten-teils mit zwei Außenlaschen und einer Innenlasche.

Wie aus den Zeichnungen, insbesondere den **Fig. 1** und **5**, zu entnehmen ist, besteht die Energieführungskette **1** aus mehreren miteinander zu Strängen verbundenen Kettenlaschen **2**. In einem Kettenstrang wechseln sich Innenlaschen **3** und Außenlaschen **4** miteinander ab und sind in den Überlappungsbereichen **5** abwinkelbar gelagert.

Die in der in **Fig. 2** und **7** dargestellte Innenlasche **3** weist im Überlappungsbereich **5** einen kreisförmigen Vorsprung **6** auf. Die Lagerung der Innenlasche **3** in der Außenlasche **4** wird durch die Anordnung des kreisförmigen Vorsprungs **6** in der kreisförmigen Aussparung **7** des Überlappungsbereichs **5** der Außenlasche **4** bewirkt.

Den Figuren kann entnommen werden, daß die Innenlasche **3** und die Außenlasche **4** spiegelsymmetrisch bezüglich der senkrecht zur Kettenlängsrichtung **S2** verlaufenden Mittelachse **S1** sind. In beiden Kettensträngen sind die Kettenlaschen **2** jeweils um 180° um die Achse **S1** gedreht verwendet.

Jeder Überlappungsbereich **5** der Innenlasche **3** weist zwei unterschiedlich orientierte Anschlagflächen **8** und **9** auf. Hierbei ist die erste Anschlagfläche **8** parallel zur Kettenlängsrichtung **S2** angeordnet. Die Anschlagfläche **9** schließt einen Winkel mit der Kettenlängsrichtung **S1** ein. Beide Anschlagflächen **8** und **9** sind über Rippen **10**, die zur Stabilisierung der Anschlagflächen **8** und **9** dienen, miteinander verbunden.

Die Anschlagflächen **8** und **9** stehen ebenso wie der Vorsprung **6** aus dem Überlappungsbereich **5** der Innenlasche **3** hervor. Ebenfalls kann der die Überlappungsbereiche **5** trennende Steg **11** aus der Innenlasche hervorstehen.

Die Außenlasche **4** weist zwei verschieden angeordnete Anschlagflächen **12** und **13** auf. Wie **Fig. 3** und **6** zu entnehmen ist, ist hierbei die Anschlagfläche **13** parallel zur Kettenlängsrichtung **S2** orientiert. Die Anschlagfläche **12** schließt einen Winkel mit der Kettenlängsrichtung **S2** ein. Zur Stabilisierung der Anschlagflächen **12** und **13** sind diese über eine die kreisförmige Aussparung **7** begrenzende Wand **14** miteinander verbunden. Auch die Außenlasche **4** weist einen die beiden Überlappungsbereiche **5** trennenden Steg **15** auf.

Werden Innen- und Außenlasche **3** und **4** so wie in **Fig. 4** dargestellt zusammengesetzt, so wird das Abwinkeln der Kettenlaschen gegeneinander durch das Zusammenwirken der Anschlagflächen **9** und **13** bzw. durch die Anschlagflächen **8** und **12** bewirkt. Die Anschlagflächen **8**, **9**, **12** und **13** sind, indem jeweils zwei paarweise zusammenwirken, als doppelt wirkende Anschlüsse ausgebildet.

Durch den Anschlag der Flächen **9** und **13** wird der Winkel der Energieführungskette **1** im Umlenkbereich bestimmt. Den Figuren ist zu entnehmen, daß durch die parallele Anordnung der Anschlagfläche **13** in bezug auf die Kettenlängsrichtung **S2** der Winkel im Umlenkbereich der Energieführungskette durch den Winkel der Anschlagfläche **9** mit der Kettenlängsrichtung **S2** bestimmt ist.

Werden die Innen- und Außenlasche **3** und **4** so wie in **Fig. 4** dargestellt abgewinkelt, so wird der Begrenzungswinkel der Abwinkelung durch das Zusammenwirken der Anschlagflächen **8** und **12** definiert. Den Figuren ist zu entnehmen, daß die Laschen **3** und **4** in der gewählten Orientierung einen Kettenstrang ergeben, dessen Obertrum eine Vorspannung aufweist. Der Verlauf des Obertrums wird, da die Anschlagfläche **8** parallel zur Kettenlängsrichtung **S2** angeordnet ist, im wesentlichen durch den Neigungswinkel der Anschlagfläche **12** in bezug auf die Kettenlängsrichtung **S2** bestimmt.

Wird die Außenlasche **4** in der anderen Orientierung, so wie in **Fig. 5** dargestellt, in die Innenlasche **3** eingesetzt, muß diese in der Zeichnungsebene um die Mittelachse **S3**, die senkrecht auf den Achsen **S1** und **S2** steht, um 180° gedreht werden. Zur leichten Feststellung der Orientierung der Innen- und Außenlasche **3**, **4** sind auf deren von außen sichtbaren Seiten Markierungen **16** und **17** angebracht.

Sind die Innen- und Außenlasche **3** und **4** in der in **Fig. 8** dargestellten Orientierung zusammengesetzt, so werden die Begrenzungswinkel der Abwinkelung durch die Orientierung der Anschlagflächen **12** und **9** bzw. **13** und **8** gebildet.

Die Orientierung der beiden Anschlagflächen **9** und **12** bestimmt hierbei den Radius der Energieführungskette **1** im Umlenkbereich. Durch die geringe Neigung der Anschlagfläche **12** gegenüber der Kettenlängsrichtung **S2** ist der Be-

grenzungswinkel im Umlenkbereich geringfügig kleiner als bei der entsprechend anderen Orientierung der Außenlasche
4. Indem die Abweichung von der parallel bei der Anschlagfläche 12 lediglich geringfügig ist, ist dies Veränderung des Umlenkradius minimal, so daß diese tolerierbar ist.

Durch die Orientierung der Anschlagflächen 8 und 13 ist die Abwinkelung zweier Kettenlaschen in die entgegengesetzte Richtung begrenzt. Hierdurch wird die Krümmung des freitragenden Teils des Obertrums bestimmt. Der parallelen Orientierung der Anschlagflächen 8 und 13 in bezug auf die Kettenlängsrichtung S2 ist zu entnehmen, daß das Obertrum einen geometrisch geraden Verlauf hat. Durch die an dem Obertrum angreifenden Gewichtskräfte der Kettenlaschen und der in der Kette geführten Kabel, Schläuche und dergleichen führt diese Orientierung der Anschlagflächen 8 und 13 aufgrund des elastisch nachgiebigen Kunststoffmaterials der Laschen 2 zu einem freitragenden Obertrum mit Bogen, so wie in Fig. 8 dargestellt.

Bezugszeichenliste

20

1 Energieführungskette	
2 Kettenlaschen	
3 Innenlaschen	
4 Außenlaschen	25
5 Überlappungsbereich	
6 kreisförmiger Vorsprung	
7 kreisförmige Aussparung	
8 Anschlagfläche	
9 Anschlagfläche	30
10 Rippen	
11 Steg	
12 Anschlagfläche	
13 Anschlagfläche	
14 Wand	
15 Steg	35
16 Markierung	
17 Markierung	
S1 Mittelachse	
S2 Kettenlängsrichtung	40
S3 quer zur Kettenlängsrichtung stehende Mittelachse	

Patentansprüche

1. Energieführungskette (1) zur Führung von Schläuchen, Kabeln und dergleichen zwischen zwei Anschlußstellen mit mehreren durch obere und untere Querstege lösbar verbundenen Kettenlaschen (2), die in zwei parallelen Strängen zusammengesetzt sind und sich gegenseitig überlappen sowie abwinkelbar sind, wobei sich in jedem Kettenstrang als Innenlasche (3) mit innenliegenden Überlappungsbereichen (5) und als Außenlasche (4) mit außenliegenden Überlappungsbereichen (5) ausgebildete Kettenlaschen (2) abwechseln und Innen- und Außenlaschen (3, 4) sich jeweils in den beiden Kettensträngen gegenüberliegen und wobei in den Überlappungsbereichen (5) aneinander anschließender Kettenlaschen (2) Anschlüsse (8, 9, 12, 13) ausgebildet sind, die die Abwinkelung der Kettenlaschen (2) begrenzen, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (8, 9, 12, 13) von Innen- und Außenlasche (3, 4) so unsymmetrisch in bezug auf die in Kettenlängsrichtung (S2) verlaufende Mittelachse als Spiegelachse angeordnet sind, daß je nach Orientierung einer dieser Laschen (3, 4) in bezug auf die Kettenlängsrichtung (S2) die durch die Anschlüsse (8, 9, 12, 13) definierten Begrenzungswinkel der Abwinkelung unterschiedlich sind.

- 5
2. Energieführungskette (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (8, 9, 12, 13) in den Überlappungsbereichen (5) spiegelsymmetrisch in bezug auf die senkrecht zur Kettenlängsrichtung (S2) verlaufende Mittelachse der Kettenlaschen angeordnet sind.
3. Energieführungskette (1) nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Abwinkelung der Kettenlaschen (2) relativ zueinander in beiden Richtungen durch Anschlüsse (8, 9, 12, 13) begrenzt ist, wobei die Energieführungskette (1) einen unteren, etwa geradlinigen als Untertrum bezeichneten Bereich aufweist, an den sich ein Umlenkbereich und ein mindestens teilweise freitragender als Obertrum bezeichneter Bereich anschließt, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (8, 9, 12, 13) von Innen- und Außenlasche (3, 4) so angeordnet sind, daß je nach Orientierung einer dieser Laschen (3, 4) in bezug auf die Kettenlängsrichtung (S2) der freitragende Teil des Obertrums eine unterschiedliche Krümmung aufweist.
4. Energieführungskette (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse (8, 9, 11, 13) von Innen- und Außenlasche (3, 4) so angeordnet sind, daß durch die Orientierung der Außenlasche (4) in bezug auf die Kettenlängsrichtung (S2) die Krümmung des freitragenden Teils des Obertrums definiert ist.
5. Energieführungskette (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf den außenliegenden Seiten der Kettenstränge die Kettenlaschen (2) mit mindestens einer Markierung (16, 17) zur Bestimmung der Orientierung der Kettenlaschen (2) in bezug auf die Kettenlängsrichtung (S2) versehen sind.
6. Energieführungskette (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abwinkelung der Kettenlaschen (2) jeweils durch doppelt wirkende Anschlüsse (8, 9, 12, 13) begrenzt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

